



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01F 25/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/48249 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Oktober 1998 (29.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/02325		(81) Bestimmungsstaaten: RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. April 1998 (20.04.98)		
(30) Prioritätsdaten: 197 17 128.1 23. April 1997 (23.04.97) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): IMCON GESELLSCHAFT FÜR BILDVERARBEITUNGS-, STEUER-, REGEL- UND MESSTECHNIK MBH [DE/DE]; Maßliebchenstrasse 3, D-80935 München (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): MATHEISEN, Uwe [DE/DE]; Maßliebchenstrasse 3, D-80935 München (DE).		
(74) Anwälte: ZANGS, Rainer usw.; Hoffmann . Eitle, Arabellas-trasse 4, D-81925 München (DE).		
(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CHECKING SUPPLY METERS, SPECIALLY WATER METERS IN HOUSES AND APARTMENTS		
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR PRÜFUNG VON VERBRAUCHSZÄHLERN, INSbesondere VON HAUSWASSERZÄHLERN UND WOHNUNGSWASSERZÄHLERN		
(57) Abstract		
When checking supply meters, specially water meters in houses and in apartments, it is quite useful to carry out monitoring or checking or adjustment on the spot. As a general rule, this involves a considerable amount of equipment to measure the water flow passing through the supply meter. A compact and cost-effective checking device can be obtained by using a fixed-volume type pump, enabling adjustment and simultaneous measurement of said water flow.		
(57) Zusammenfassung		
Bei Prüfung von Verbrauchszählern, insbesondere von Hauswasserzählern und Wohnungswasserzählern ist es wünschenswert, eine Überwachung bzw. Prüfung oder Eichung vorort durchführen zu können. In der Regel muß allerdings ein großer apparativer Aufwand betrieben werden, da derartige Meßvorrichtungen zum Vermessen des durch den Verbrauchszähler hindurchtretenden Durchflusses benutzt werden. Durch die Verwendung einer Festvolumenpumpe, die ein Einstellen und ein gleichzeitiges Messen des Durchflusses ermöglicht, wird ein kompaktes und kostengünstiges Prüfgerät realisiert.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Oesterreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasiliens	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

5 Vorrichtung und Verfahren zur Prüfung von
 Verbrauchszählern, insbesondere von Hauswasserzählern und
 Wohnungswasserzählern

10 BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Prüfung von Verbrauchszählern, insbesondere von Hauswasserzählern und Wohnungswasserzählern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 6.

15 Verbrauchszähler, wie beispielsweise Elektrizitäts-, Gas- und Wasserzähler sind geeichte Meßgeräte, die den Verbrauch eines Kunden erfassen, der Zugriff auf das Verteilungsnetz an unterschiedlichen Anschlußpunkten hat. Die Verbrauchszähler

20 sind üblicherweise beim Kunden am Anschlußpunkt an das Verteilungsnetz installiert und werden regelmäßig abgelesen. Entsprechend des abgelesenen Wertes erfolgt die Abrechnung für einen jeweils mit der Ablesung abgeschlossenen Verbrauchszeitraum. Um eine korrekte Abrechnung

25 sicherzustellen, müssen die Verbrauchszähler in regelmäßigen Zeitabständen überprüft und ggf. instandgesetzt und neu geeicht werden. Dies erfolgte bisher derart, daß die am Verbrauchsort installierten Verbrauchszähler ausgebaut und anschließend an einer zentralen Meß- bzw. Prüfstelle

30 kontrolliert wurden. Der beim Kunden ausgebaute Verbrauchszähler mußte hierbei durch einen anderen Verbrauchszähler ersetzt werden, um weiterhin eine Verbrauchsüberwachung zu gewährleisten. Ist die Eichgültigkeitsdauer eines Verbrauchszählers abgelaufen, so

35 wurde dieser bisher stets durch einen neuen Zähler bzw.

Meßeinsatz ersetzt. Der Austausch gegen neue Verbrauchszähler geschieht ungeachtet der Tatsache, daß gebrauchte Verbrauchszähler nach einer Reinigung und/oder Reparatur sowie einer erneuten Eichung bzw. Beglaubigung wieder verwendet werden könnten. Im Zusammenhang mit Meßgenauigkeitsabweichungen von Verbrauchszählern aufgrund von Ablagerungen und Verkalkung sei angemerkt, daß eine Reinigung mit entsprechenden Bürsten und Reinigern möglich ist, was eine Wiederverwendung der Zähler erlaubt.

Aufgrund einer gesetzlichen Vorgabe, die besagt, daß in allen Neubauten Warm- und Kaltwasserzähler zur wohnungsweisen Abrechnung einzubauen sind, bedarf es der Kontrolle bzw. der Ablesung einer großen Anzahl von Verbrauchszählern. Hierbei besteht allerdings das Problem, daß in Neubauten die Zählergehäuse in der Regel in Unterputzbauweise installiert werden, und somit ein einfacher Ausbau des Verbrauchszählers nicht ohne Probleme möglich ist. Um dieses Problem zu umgehen kann ein Zählerwechsel bei diesen Zählern darin bestehen, eine von dem Gehäuse unabhängige, geeichte Meßpatrone auszuwechseln. Aufgrund von Ablagerungen von Schwebstoffen bzw. von Verkalkungen bei Wasserzählern, die eine Querschnittsreduktion im Bereich der Ein- und Auslaufstrecke verursachen, was wiederum einen erhöhten Fluß zur Folge hat, kommt es jedoch im Laufe der Betriebsdauer des Zählers zu Meßgenauigkeiten bzw. zu unzulässigen Überschreitungen der Fehlertoleranzen. Eine geeignete Prüfung, Überwachung bzw. Eichung ist auch hier nötig.

Seit dem 1.1.1993 besteht die Möglichkeit die Eichgültigkeitsdauer von Wasserzählern durch Durchführung von Stichprobenprüfungen um jeweils drei Jahre zu verlängern. Es ist diesbezüglich erstrebenswert die Prüfung mit einem

geeigneten, flexibel einsetzbaren Meßgerät vorort durchzuführen. Die Möglichkeit die Genauigkeit von Verbrauchszählern an der Verbrauchsquelle messen zu können, kann somit vor Ort Kundenreklamationen konfliktmindernd 5 bearbeiten.

Eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Prüfung von Verbrauchszählern mit optischer Erfassung der Meßgröße ist beispielsweise aus DE 39 01 816 A1 bekannt. Darin ist ein 10 Verfahren zur Prüfung von Verbrauchszählern, insbesondere von Elektrizitäts-, Gas- und Wasserzählern beschrieben, bei dem ein gebündelter Lichtstrahl auf ein von außen sichtbares rotierendes Element, den sogenannten Anlaufstern des Verbrauchszählers gerichtet wird, dessen Umfang in 15 regelmäßiger Weise so ausgestaltet ist, daß der Laserstrahl unterschiedlichen Reflexionsbedingungen unterworfen ist. Der reflektierte Laserstrahl erfährt in Abhängigkeit von den Reflexionsbedingungen eine Intensitätsveränderung, wodurch sich die Möglichkeit eröffnet, die Drehgeschwindigkeit des 20 Anlaufsterns des Verbrauchszählers auf der Grundlage von dessen bekannter Geometrie zu ermitteln. Da der Anlaufstern direkt durch das Meßwerk des Verbrauchszählers betätigt und in Rotation versetzt wird, kann die Zählung der Lichtintensitätsimpulse unter Berücksichtigung der 25 Konstruktionsdaten des Verbrauchszählers auf das Meßergebnis zurückgeschlossen werden. Dazu weist die bekannte Vorrichtung sowohl einen Empfänger für den reflektierten Laserstrahl, als auch eine Auswerteeinheit mit einem Impulszähler auf. Es existieren auch Wasserzähler mit (festeingesetztem) 30 Impulsgeber.

Ein grundsätzliches Problem der bekannten Vorrichtungen und Verfahren zur Prüfung von Verbrauchszählern besteht darin,

daß zur Vermessung des Durchflusses bzw. des Volumens des durch den Verbrauchszähler strömenden Mediums sehr große und/oder aufwendige Geräte vorgesehen werden müssen. So kommen Waagen zum Einsatz, die die über einen vorgegebenen 5 Zeitraum hinweg in einem Behälter aufgefangene Menge des Mediums wiegen und so die Bestimmung des Volumens und des Durchflusses ermöglichen. Ebenfalls bekannt ist der Einsatz von Durchflußsensoren im Zusammenwirken mit Regelventilen. Während die Durchflußsensoren vergleichsweise einfach und mit 10 geringer Größe realisiert werden können, stellen die Regelventile komplexe und aufwendige Elemente dar, so daß Vorrichtungen mit Durchflußsensoren und Regelventilen ebenso wie die Vorrichtungen mit Waage und Auffangbehälter stets sehr groß und aufwendig gestaltet sind. Diese Vorrichtungen 15 und die damit durchführbaren Verfahren eignen sich nicht für den mobilen Einsatz und werden aus Kostengründen auch an stationären Prüfstellen nur einmal realisiert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine 20 Vorrichtung und ein Verfahren zur Prüfung von Verbrauchszählern, insbesondere von Hauswasserzählern und Wohnungswasserzählern bereitzustellen, womit eine Prüfung und Beglaubigung (Eichung) von Haus- und Wohnungswasserzählern vor Ort auch im Hinblick auf Stichprobenprüfungen von 25 Verbrauchszählern durchführbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 beschriebene Vorrichtung, sowie durch das im Patentanspruch 6 beschriebene Verfahren gelöst. Vorteilhafte 30 Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein zentraler Gedanke besteht dabei darin, daß das Einstellen des konstanten Durchflusses des dem Verbrauchszähler

zugeführten Mediums automatisch von einer Festvolumenpumpe durchgeführt wird, so daß der durch den Verbrauchszähler innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls strömende Durchfluß sowie das Volumen automatisch vorgegeben und meßbar wird.

5

Erfindungsgemäß wird unter Festvolumenpumpe jede Art von Pumpe verstanden, die konstruktionsbedingt konstante Volumina fördert, so daß beispielsweise durch Einstellung der Drehzahl das von der Pumpe pro Zeiteinheit geförderte Volumen und

10 damit der Durchfluß einstellbar ist. Ein Beispiel einer Festvolumenpumpe ist eine Zahnradpumpe die

konstruktionsbedingt das Medium mit konstanten

Volumeneinheiten fördert. Festvolumenpumpen zeichnen sich dadurch aus, daß sie konstruktionsbedingt die Einstellung des

15 Durchflusses über die Ansteuerung der Pumpe gestatten. Auf diese Weise wird eine Messung des Durchflusses überflüssig.

Mit anderen Worten, die Festvolumenpumpe dient nicht nur der Einstellung sondern gleichzeitig auch der Messung des Durchflusses. Für den aktiven Betrieb, das heißt für den

20 Fall, daß die Festvolumenpumpe das Medium aktiv durch den zu prüfenden Verbrauchszähler fördert, arbeitet die Festvolumenpumpe im herkömmlichen Sinne als Pumpe. Im passiven Betrieb, stellt die Festvolumenpumpe nur den anderweitig geförderten Durchfluß durch den Verbrauchszähler

25 ein und ist dabei mit einem Regelventil vergleichbar.

Erreicht wird durch den Einsatz der Festvolumenpumpe, daß ein kompaktes und kostengünstiges Prüfgerät realisiert werden kann, daß einerseits einen mobilen Einsatz ermöglicht und daß

30 beim stationären Betrieb den Einsatz mehrerer Prüfgeräte in parallelem Betrieb zuläßt. Diese Vorteile werden im folgenden noch einmal genau erläutert.

Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil besteht insbesondere darin, daß für die Überprüfung und Beglaubigung von Verbrauchszählern, insbesondere von Hauswasserzählern und Wohnungswasserzählern ein transportables Prüfgerät und ein entsprechendes Verfahren bereitgestellt wird. Aufgrund einer kompakteren Ausführungsform im Vergleich zu bisherigen Meßgeräten ist ein variabler Einsatz möglich. Dies stellt wiederum eine verbesserte Serviceleistung für den Kunden dar.

10 Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch einen mobilen Einsatz des Prüfgeräts eine Stichprobenprüfung von Wasserzählern auch vor Ort möglich ist, und somit die Eichgültigkeitsdauer der entsprechenden Zähler einfach verlängert werden kann. Im Zusammenhang mit der zuvor
15 zitierten Gesetzesvorlage vom 1.1.1993, die eine Verlängerung der Eichgültigkeitsdauer von entsprechenden Zählern ermöglicht, kann somit jederzeit der Verbrauchszähler geprüft, beglaubigt bzw. geeicht werden. Dies ermöglicht einen ökonomischeren Einsatz von Verbrauchszählern.

20 Im stationären Einsatz eignet sich das erfindungsgemäße Prüfgerät auch für die Prüfung neu zu eichender Verbrauchszähler; dabei läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilsbringend einsetzen.

25 Durch eine Anordnung von z.B. drei parallel geschalteten Meßvorrichtungen kann die Leistungsfähigkeit eines Verbrauchszähler-Prüfstands erhöht werden, da ein zeitoptimierter Einsatz des Prüfpersonals ermöglicht wird.
30 Auf diese Weise kann ein Prüfzyklus erreicht werden, der eine ununterbrochene Messung der zu eichenden Verbrauchszählern ermöglicht.

Eine detaillierte Beschreibung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt im folgenden anhand der Zeichnungen.

5 Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Anordnung der Meßvorrichtung zur Überprüfung und Eichung fest eingebauter Verbrauchszähler;

10

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Verbrauchszähler-Prüfgeräts der Fig.1, das eine Festvolumenpumpe umfaßt;

15

Figur 3 eine detaillierte schematische Darstellung des Verbrauchszähler-Prüfgeräts der Fig. 1 und 2;

Figur 4 eine schematische Anordnung eines erfindungsgemäßen Meßprüfstands.

20

Figur 1 zeigt eine schematische Anordnung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die zum mobilen Einsatz für die Messung bzw. Prüfung eingebauter Verbrauchszähler verwendet wird. Der Verbrauchszähler 1 ist 25 in diesem Fall als eingebauter Wasserzähler dargestellt. Entsprechende Ventilanschlüsse 2a, 2b an den Wasserkreislauf sind eingezeichnet. Bei dem schematisch dargestellten Wasserzähler handelt es sich um einen Verbrauchszähler mit mechanischem Zählwerk, der den Wasserdurchfluß über eine 30 entsprechende Anzeige 3 einer Ziffernfolge anzeigt. Wie in Figur 1 dargestellt, wird die Anzeige des Wasserzählers durch eine Lesevorrichtung 12 erfaßt, die entweder auf einer opto-elektronischen Erfassung basiert oder über eine

Impulsabtastung erfolgt. Die durch die Lesevorrichtung 12 erfaßte Information wird an eine Steuereinheit 11 des Prüfgeräts 10 geleitet. Die Steuereinheit 11 umfaßt zu diesem Zweck eine Daten-Speichereinrichtung (nicht dargestellt) sowie eine Datenverarbeitungseinrichtung (nicht dargestellt), und steuert zudem den Zeitpunkt der Erfassung der Verbrauchszähleranzeige. Das Prinzip des Meßverfahrens basiert darauf, daß ein konstanter Durchfluß des durch den Verbrauchszähler strömenden Mediums eingestellt wird. Gemäß 10 der Erfindung wird dies durch eine Festvolumenpumpe 13 in dem Prüfgerät 10 gewährleistet.

Die Festvolumenpumpe 13 kann beispielsweise eine Zahnradpumpe oder eine ähnliche Pumpe sein. Motorisch angetriebene, 15 drehzahlgesteuerte Pumpen dieser Art gewährleisten den Transport eines bestimmten, festen Volumens. Die Durchflußeinstellung und die Durchflußmessung, sowie die Messung des Volumens als Integral der Durchflußmenge werden über die exakte Drehzahlsteuerung und Messung der 20 Antriebswelle der Pumpe realisiert. Somit vereint die Festvolumenpumpe der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Funktionen Durchfluß einstellen, sowie Durchfluß und Volumen messen. Die individuellen Einstellparameter werden hierbei von der Steuereinheit 11 gesteuert.

25 Die Anzeige des Verbrauchszählers wird durch die Lesevorrichtung 12 zu einem Anfangszeitpunkt (t_1) und einem Endpunkt (t_2) eines Zeitintervalls erfaßt. Diese Information wird an die Steuereinheit 11 weitergeleitet. Während dieses 30 Zeitintervalls besteht ein konstanter Strömungsfluß im Verbrauchszähler. Das Medium strömt dazu von einer Entnahmestelle 14 zum Prüfgerät 10, dort durch die Festvolumenpumpe 13 und vom Prüfgerät 10 zu einem Ablauf 16.

Bei der Entnahmestelle 14 handelt es sich beispielsweise um Badezimmer- oder Küchenarmaturen. Die Festvolumenpumpe 13 arbeitet hierbei ggf. im passiven Betrieb.

- 5 Durch das Erfassen der Anzeige des Wasserzählers zu einem Zeitpunkt (t_1), durch das Einstellen eines konstanten Durchflusses des durch den Verbrauchszähler strömenden Mediums und durch die Erfassung der Anzeige des Zählers zu einem späteren Zeitpunkt (t_2) kann eine Überprüfung des
10 Verbrauchszählers durchgeführt werden. Hierbei erfolgt die Auswertung der Prüfdaten durch die Steuereinrichtung 11, die die Informationen der Lesevorrichtung 12 und die Betriebsdaten der Festvolumenpumpe 13 speichert und aus diesen das Meßergebnis ermittelt.

15 In Fig. 2 ist das erfindungsgemäße Prüfgerät in anderer Form dargestellt und dabei wird auf den Einsatz des erfindungsgemäßen Prüfgeräts zur Prüfung ausgebauter bzw. neu zu eichender Wasserzähler eingegangen. Kernbestandteil des
20 Prüfgeräts ist die Festvolumenpumpe 13, die in einem Wasserkreislauf angeordnet ist, zu dem weiter der Verbrauchszähler 1 und ein Pufferbehälter 4 gehört. Der Pufferbehälter 4 dient dazu, eine ausreichende Menge des durch den Verbrauchszähler 1 strömenden Mediums bereitzustellen und Schwankungen auszugleichen. Die Anzeige 3 des Verbrauchszählers 1 wird von einer Lesevorrichtung 12 abgetastet, die mit einer Steuereinheit 11 verbunden ist. Diese Steuereinheit ist ferner mit der Festvolumenpumpe 13 verbunden, um deren Betrieb zu steuern. Dabei handelt es sich
25 hier um den aktiven Betrieb der Festvolumenpumpe 13, die das im Pufferbehälter 4 bevorratete Medium durch den Verbrauchszähler fördert.
30

Die Steuereinheit 11, die Lesevorrichtung 12 und die Festvolumenpumpe 13 sind Bestandteile des zuvor beschriebenen mobilen Prüfgeräts (vgl. Fig. 1). Für die Prüfung ausgebauter Wasserzähler ist zusätzlich der Pufferbehälter 4 vorgesehen.

5

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die neben dem Prüfen von fest eingebauten Verbrauchszählern auch zur Messung bzw. Überprüfung von Verbrauchszählergehäusen mit sogenannten austauschbar einsetzbaren Kontrollmeßpatronen 17, die austauschbar in fest eingebaute Verbrauchszähler eingesetzt werden, können wie in Figur 3 dargestellt, in das Prüfgerät 10 eingesetzt werden. Auch hier wird, wie zuvor im Zusammenhang mit Figur 1 erläutert, ein konstanter Strömungszustand durch die Festvolumenpumpe 13 hergestellt. Durch die Erfassung der Anzeige des Verbrauchszählers wird wiederum zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten (t_1 , t_2) und durch die Kenndaten der Festvolumenpumpe die Auswertung des Meßvorgangs in der Steuereinheit 11 durchgeführt.

Gemäß einer entsprechenden gesetzlichen Vorlage ist das Prüfverfahren bei Hauswasserzählern in drei bestimmten Zuständen (unterschiedliche Durchflüsse Q_{\max} , Q_{tren} und Q_{\min}) durchzuführen. Bei herkömmlichen Meßvorrichtungen wurde bisher eine Regulierung zuerst bei einem maximalen Durchfluß (Q_{\max}) durchgeführt. Im Anschluß an diese Prüfung wurden die Zähler dann üblicherweise an eine weitere Prüfstation manuelle oder automatisch transportiert, und nach der durch den Umbau nötigen Entlüftung bei einem weiteren mittleren (Q_{tren}) und einem minimalen Durchfluß (Q_{\min}) nachgeprüft, was einen relativ großen Aufwand bedarf. Dagegen kann in der erfindungsgemäßen Vorrichtung in ein und demselben Prüfstand

die Messung bei verschiedenen, hintereinander einstellbaren Durchflüssen durchgeführt werden. Dies wird wiederum durch die Verwendung der Festvolumenpumpe 13 ermöglicht. Wie bereits zuvor erwähnt, erfolgt die Einstellung der verschiedenen Durchflüsse über die Drehzahlsteuerung der verwendeten Pumpe. Aus der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich somit eine kleine Apparatur mit geringem Gewicht, die universell als transportables Prüfgerät für die Prüfung bzw. Eichung von Verbrauchszählern vor Ort einsetzbar ist.

10

Abschließend sei erwähnt, daß eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit eines Prüfstands durch eine wie in Figur 4 dargestellte parallele Anordnung von mehrerer erfindungsgemäßer Prüfgeräte erreicht werden kann. Bei einem stationären Einsatz des Prüfstandes gemäß der Ausführungsform in Figur 4 stellt die Prüfperson einen Durchfluß Q_{\max} zur Messung eines ersten Zählers ein. Im Anschluß daran läuft die Prüfung bei Q_{tren} und Q_{\min} automatisch ab. Dies dauert bei oben genannten Wasserzählern der Nenngröße $2,5 \cdot \text{m}^3/\text{h}$ typischerweise 2 Minuten. Zu Beginn der automatischen Prüfung des ersten Zählers wird von der Prüfperson der zweite Zähler montiert und durch die zweite Meßvorrichtung bei einem Durchfluß Q_{\max} justiert. Dies dauert ebenfalls erfahrungsgemäß weniger als 2 Minuten. Auch hier startet nun die automatische Prüfung der zwei weiteren voneinander verschiedenen Durchflüssen (Q_{\min} und Q_{tren}). Selbiges wird für die Prüfung des dritten Zählers durch die dritte Meßvorrichtung durchgeführt. Im Anschluß an die Justierung des dritten Zählers ist die Prüfung des ersten Zählers bereits abgeschlossen und dieser kann somit automatisch oder manuell ausgetauscht werden. Der Zugriff kann nun von neuem beginnen, so daß ein ununterbrochener Meßzyklus durchgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überprüfung von Verbrauchszählern,
5 insbesondere von Hauswasserzählern und
Wohnungswasserzählern, mit

- einer Festvolumenpumpe (13) und
- 10 - einer Steuereinheit zur Steuerung der
Festvolumenpumpe (13),

dadurch gekennzeichnet, daß

15 die Festvolumenpumpe (13) sowohl in einem aktiven Zustand, in dem die Festvolumenpumpe (13) das durch den Verbrauchszähler strömende Medium fördert, als auch in einem passiven Zustand betreibbar ist, in dem die Festvolumenpumpe (13) den Durchfluß des
20 durch den Verbrauchszähler strömenden Mediums begrenzend einstellt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Durchfluß des durch den
25 Verbrauchszähler strömenden Mediums durch Einstellung der Drehzahl der Festvolumenpumpe einstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Festvolumenpumpe
30 geeignet ist, jeweils einen von mindestens drei verschiedenen Durchflüssen (Q_{\max} , Q_{ren} , Q_{\min}) einzustellen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Festvolumenpumpe eine Zahnradpumpe oder eine ähnlich arbeitende Pumpe ist.

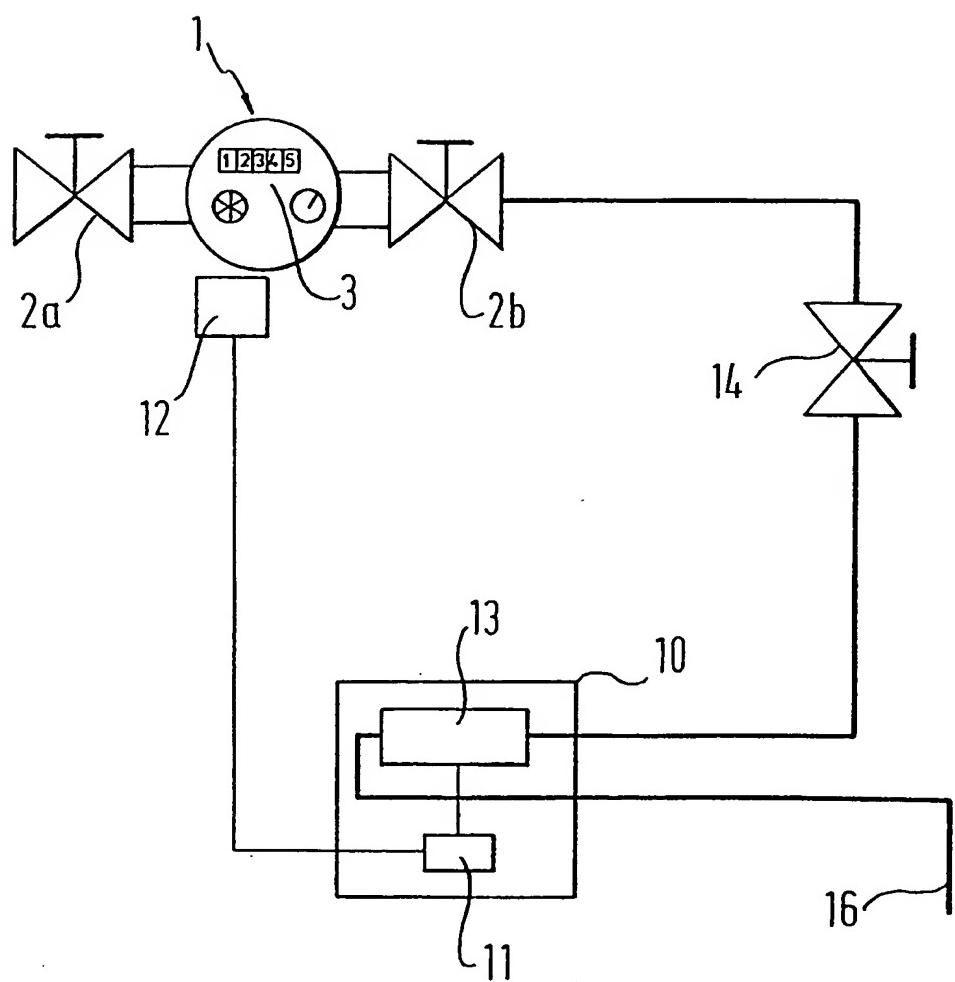
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Lesevorrichtung (12) zum Erfassen der Anzeige des Verbrauchszählers vorgesehen ist und daß die Lesevorrichtung mit der Steuereinheit verbunden ist.
- 10 6. Verfahren zur Prüfung von Verbrauchszählern, insbesondere von Hauswasserzählern und Wohnungswasserzählern, mit
 - einer Festvolumenpumpe (13) und
 - 15 - einer Steuereinheit zur Steuerung der Festvolumenpumpe (13);umfassend die Schritte:
20 Auswählen eines aktiven Zustands der Festvolumenpumpe (13), in dem die Festvolumenpumpe (13) das durch den Verbrauchszähler strömende Medium fördert;
- 25 Auswählen eines passiven Zustands der Festvolumenpumpe (13), in dem die Festvolumenpumpe (13) den Durchfluß des durch den Verbrauchszähler strömenden Mediums begrenzend einstellt.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einer von mindestens drei verschiedenen Durchflüssen (Q_{\max} , Q_{tren} , Q_{\min}) konstant eingestellt wird.

8. Prüfstand zur Prüfung von Verbrauchszählern,
insbesondere von Hauswasserzählern und
Wohnungswasserzählern, gekennzeichnet durch die
parallele Anordnung von zumindest drei Vorrichtungen
nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

5

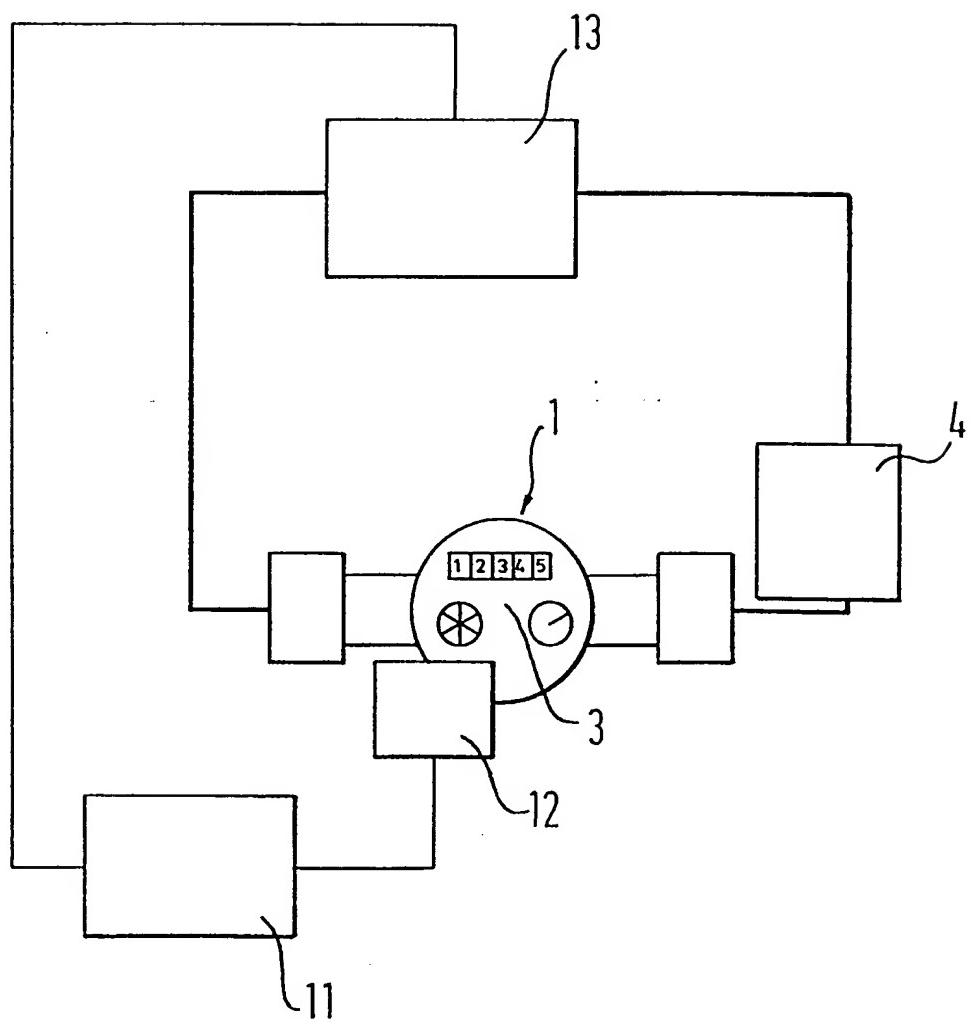
1 / 4

Fig. 1



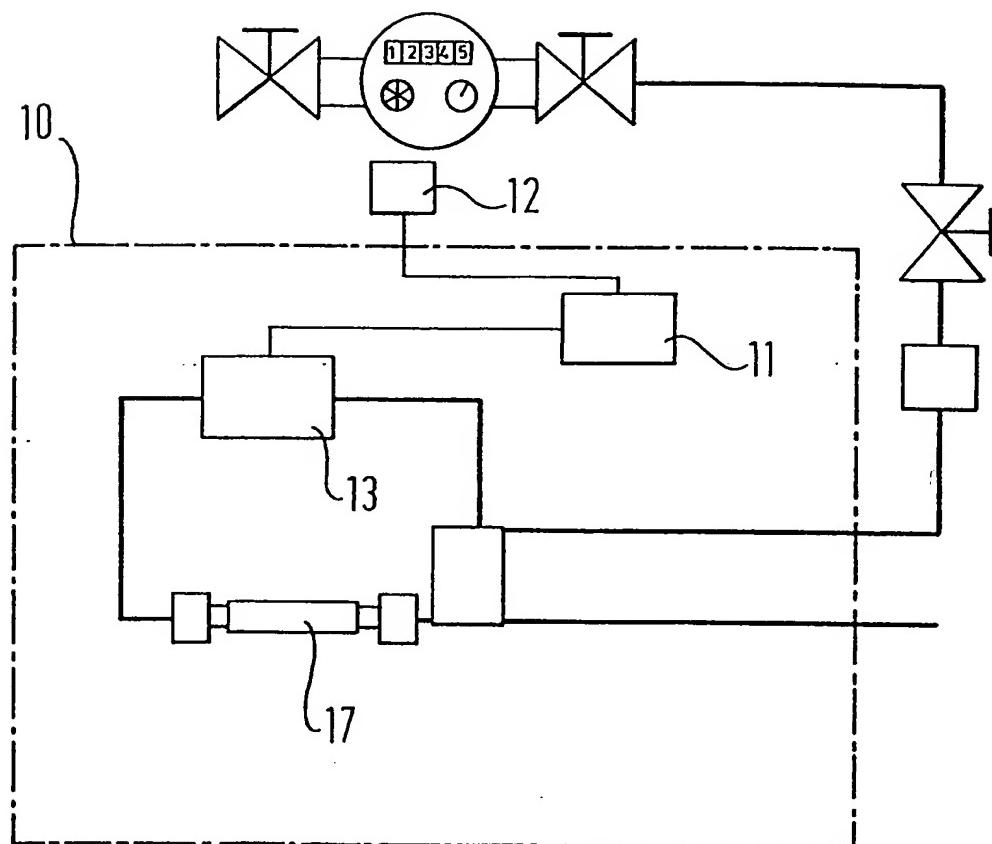
2 / 4

Fig. 2



3 / 4

Fig. 3



4 / 4

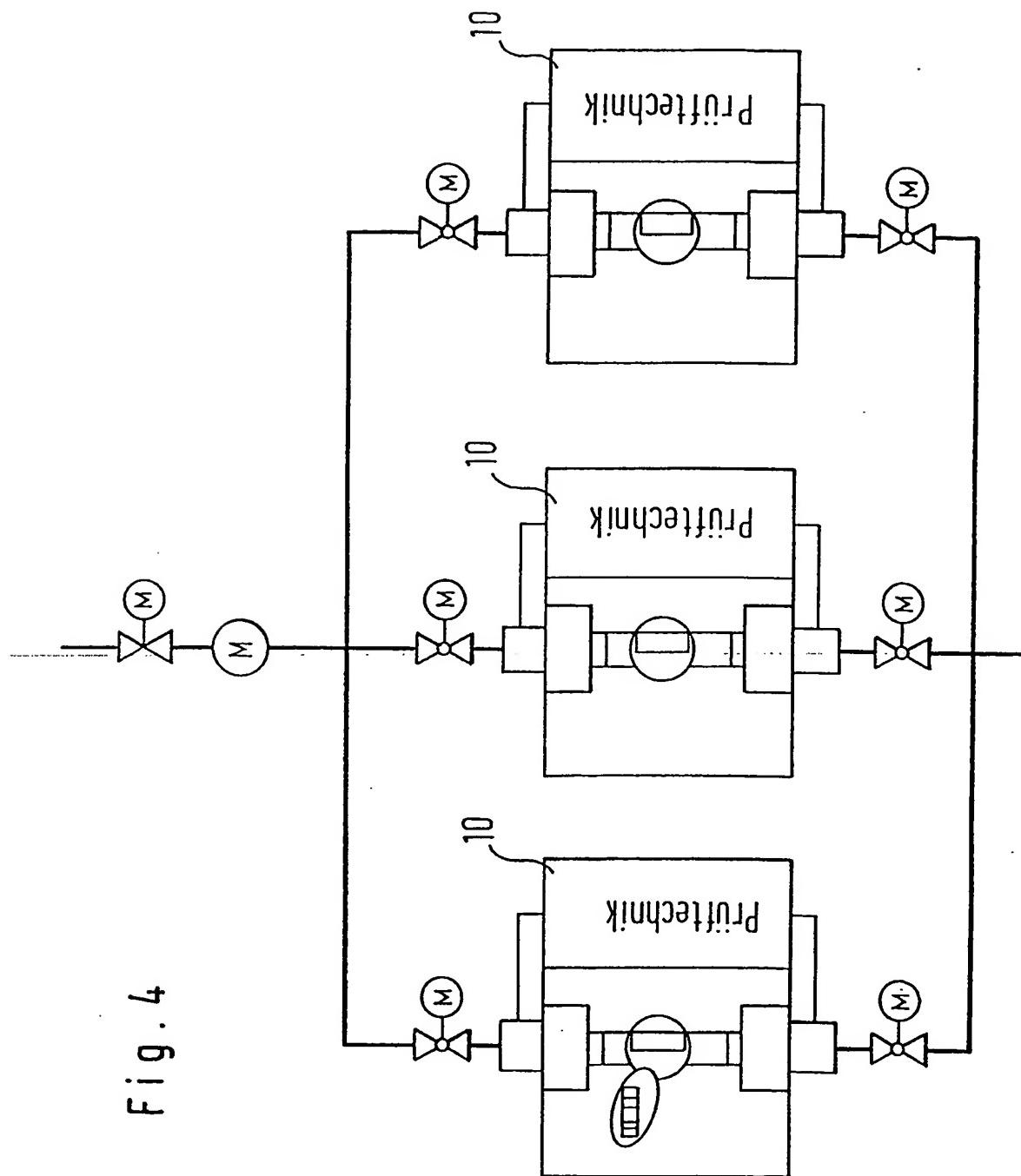


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/EP 98/02325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01F25/00

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 077 892 A (PENET PIERRE) 5 November 1971 see page 3, line 21 - page 5, line 17; figure 1 ---	1-7
A	DE 93 20 307 U (GROLLMANN CLARENS MANUEL ; NIELSEN NIKOLAUS (DE); SATTLER MICHAEL ()) 30 June 1994 see page 7, paragraph 1 - page 10, paragraph 1; figure 2 ---	1-7
A	FR 2 613 479 A (SAPPEL SA) 7 October 1988 see page 3, line 21 - page 6, line 26; figures 1,2 ---	1-7 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 1998

Date of mailing of the international search report

26/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heinsius, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In	national Application No
PCT/EP	98/02325

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 23 24 603 A (DEHM & ZINKEISEN) 28 November 1974 see page 7, last paragraph - page 8, last paragraph; figure 2 ----	1-8
A	US 5 574 229 A (CASTILLO JUAN B) 12 November 1996 see column 4, line 50 - column 5, line 40; figure 3 ----	3
P,A	EP 0 806 718 A (LUCAS IND PLC) 12 November 1997 see column 6, line 24 - column 7, line 29; figure 4 ----	1-7
A	DE 39 01 816 A (GAS ELEKTRIZITAETS UND WASSERW) 26 July 1990 cited in the application see column 3, line 50 - column 4, line 56: figures 1-4 ----	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02325

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR 2077892	A	05-11-1971	NONE		
DE 9320307	U	30-06-1994	NONE		
FR 2613479	A	07-10-1988	NONE		
DE 2324603	A	28-11-1974	NONE		
US 5574229	A	12-11-1996	NONE		
EP 0806718	A	12-11-1997	NONE		
DE 3901816	A	26-07-1990	AT 133278 T DE 59010059 D DK 380046 T EP 0380046 A	15-02-1996 29-02-1996 18-03-1996 01-08-1990	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02325

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G01F25/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 077 892 A (PENET PIERRE) 5. November 1971 siehe Seite 3, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 17; Abbildung 1 ---	1-7
A	DE 93 20 307 U (GROLLMANN CLARENS MANUEL ; NIELSEN NIKOLAUS (DE); SATTLER MICHAEL ()) 30. Juni 1994 siehe Seite 7, Absatz 1 - Seite 10, Absatz 1; Abbildung 2 ---	1-7
A	FR 2 613 479 A (SAPPEL SA) 7. Oktober 1988 siehe Seite 3, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 26; Abbildungen 1,2 ---	1-7 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung miteiner oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. August 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/08/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt. P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heinsius, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/02325

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 23 24 603 A (DEHM & ZINKEISEN) 28. November 1974 siehe Seite 7, letzter Absatz - Seite 8, letzter Absatz; Abbildung 2 -----	1-8
A	US 5 574 229 A (CASTILLO JUAN B) 12. November 1996 siehe Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 40; Abbildung 3 -----	3
P,A	EP 0 806 718 A (LUCAS IND PLC) 12. November 1997 siehe Spalte 6, Zeile 24 - Spalte 7, Zeile 29; Abbildung 4 -----	1-7
A	DE 39 01 816 A (GAS ELEKTRIZITAETS UND WASSERW) 26. Juli 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 56; Abbildungen 1-4 -----	1,6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.